

**PAT-NO:** JP363281761A

**DOCUMENT-  
IDENTIFIER:** JP 63281761 A

**TITLE:** PRODUCTION OF CYLINDER HEAD FOR INTERNAL COMBUSTION  
ENGINE

**PUBN-DATE:** November 18, 1988

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
------	---------

ANDO, KATSUHIKO	
-----------------	--

ITO, SHIGETOSHI	
-----------------	--

HAMASHIMA, TOSHIO	
-------------------	--

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
------	---------

HONDA MOTOR CO LTD N/A	
------------------------	--

**APPL-NO:** JP62118025

**APPL-DATE:** May 13, 1987

**INT-CL (IPC):** B22D019/14 , B22D017/00 , B22D019/08 , F01L003/02 , F02F001/24

**US-CL-CURRENT:** 164/411

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To cast a high quality cylinder head having excellent strength and cooling ability by fixing an annular forming body blending reinforced fiber with sand core shaping in a mold and forming a valve seat material for the cylinder head by pressurized casting.

**CONSTITUTION:** The cavity 52 is shaped by assembling a lower die 54, upper die 56, left die 58 and right die 60, and in the cavity 52, the sand cores 62, 64, 66, 68, 70a□70d having the prescribed shape are arranged at each position to constitute the mold 51. Then, the annular valve seat forming bodies 100, 102 composing of the reinforced fiber and inorganic binding body are arranged so as to abut on the end position of the sand cores 66, 68 and fitted into an annular projection 99 formed in the lower die 54 and fixed. By this

**constitution, molten Al alloy is supplied into pouring basin part 72 and filled up into the cavity 52 with a plunger 76 under pressurizing and fiber reinforced composite phase is formed at gap of Al alloy around the opening of the cylinder head. By this method, the cylinder head having excellent strength and high cooling ability is cast.**

**COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-281761

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)11月18日

B 22 D 19/14

17/00

19/08

F 01 L 3/02

F 02 F 1/24

C-8414-4E

C-8414-4E

E-8414-4E

E-8511-3G

L-6502-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑥ 発明の名称 内燃機関用シリンダヘッドの製造方法

⑦ 特 願 昭62-118025

⑧ 出 願 昭62(1987)5月13日

⑨ 発 明 者 安 藤 勝 彦 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

⑩ 発 明 者 伊 藤 重 利 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

⑪ 発 明 者 濱 島 利 男 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

⑫ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

⑬ 代 理 人 弁理士 千葉 剛宏

## 明 細 書

## 機関用シリンダヘッドの製造方法。

## 1. 発明の名称

内燃機関用シリンダヘッドの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 金型および砂中子により画成されたキャビティに溶湯を加圧充填して行う内燃機関用シリンダヘッドの製造方法であって、強化繊維が配合された環状成形体を前記砂中子により鋳型内に固定した後、前記溶湯を前記キャビティに注入加圧し、前記環状成形体によりシリンダヘッド本体と一体的に複合強化されたバルブシートを得ることを特徴とする内燃機関用シリンダヘッドの製造方法。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の方法において、環状成形体はセラミック繊維と無機結合材より形成されてなる内燃機関用シリンダヘッドの製造方法。

(3) 特許請求の範囲第1項記載の方法において、環状成形体は焼結合金から形成されてなる内燃

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は内燃機関用シリンダヘッドの製造方法に関し、一層詳細には、シリンダヘッドを構成するバルブシート材に、例えば、セラミック繊維等の強化繊維と無機結合体から形成される繊維成形体を用い、この繊維成形体を鋳型内に砂中子および金型と共に固定設置し、これらにより画成されるキャビティ内に溶湯を加圧充填して鋳造を行うことにより強度並びに冷却性に優れた高品質のシリンダヘッドを鋳造することを可能とした内燃機関用シリンダヘッドの製造方法に関する。

## 〔発明の背景〕

例えば、自動車等の内燃機関を構成するシリンダヘッドやシリンダブロックのように形状が複雑で且つ高精度の部品を大量生産する場合、加圧鋳造法が広汎に用いられている。この加圧鋳造法では鋳型を構成する精密な形状の金型に

より西成される製品に対応するキャビティ内にアルミニウム合金等の軽合金からなる溶湯を加圧充填しているために、形状が複雑且つ精巧な製品を得ることが可能である。

ところで、一般に内燃機関の主要構成部品であるシリンダヘッドにはシリンダブロックに西成されるシリンダ室内に燃料と空気との混合気を導入するための吸気ポートと排気を導出するための排気ポートが形成され、さらに、夫々のシリンダ室側開口部に吸気バルブ、排気バルブが着座するバルブシートが設けられる。

そこで、近年、内燃機関の高性能化に伴って、これまでの铸铁あるいは焼結合金を材料とするバルブシートに代わり、セラミック等の強化繊維により複合強化された軽金属材質のバルブシートが採用されつつある。

そこで、従来、この種のバルブシートが設けられたシリンダヘッドを鋳造する場合、例えば、特開昭第59-224409号において示されている方法が採用されている。すなわち、円筒状のセラ

ミック繊維からなる繊維成形体をバルブシート鋳造用鋳型内でアルミニウム合金と複合強化させた後、所定の形状に成形するべく機械加工が施され、然る後、シリンダヘッドを鋳造する鋳型内の所定の位置にこのバルブシートを固定して当該シリンダヘッド本体と共に鋳包して一体的に溶着させるという鋳造方法がそれである。この場合、バルブシート本体の鋳造と、所定の形状並びに寸法精度に仕上げるための機械加工という2つの工程が必要な上に、さらに、このバルブシート本体をシリンダヘッド本体鋳造時に溶着させなければならず、シリンダヘッド鋳造工程に多くの工数が必要となることから生産効率が些程に向上しないという欠点が指摘されている。

そこで、例えば、実開昭第60-188805号に示されているように、強化繊維を配合したバルブシートを有するシリンダヘッドについて、その鋳造工数を減少させるための提案がなされている。すなわち、シリンダヘッドを鋳造するため

の金型内において、バルブシート形成部位に強化繊維等が配合された繊維成形体をバルブシート部材として固着させ、然る後に金型内キャビティに溶湯を給湯し加圧充填するという方法である。この場合、前記繊維成形体の一部がシリンダヘッド本体のアルミニウム合金と一体のマトリックスとして連続相を複合形成するため、シリンダヘッド本体にバルブシート部材を一体的に固着することが出来る。

然しながら、この場合、金型内のバルブシート形成部位に配置された強化繊維体が、溶湯を加圧充填する際に、射出圧の作用により位置ずれが発生し易いためシリンダヘッド内に正確に鋳込むことが非常に困難を伴うという問題点がある。すなわち、内燃機関運転時において、バルブシートは過酷な条件下に吸気バルブあるいは排気バルブが繰り返し衝撃的に当接し、しかも閉弁時においては吸気バルブ、あるいは排気バルブにより完全に密閉される必要があり、高い精度で位置決めされることが要求されるため、

製品完成後に鋳造中におけるバルブシートの位置ずれが重大な鋳造上の欠点となって顕在化する。

#### 〔発明の目的〕

本発明は前記の不都合を克服するためになされたものであって、耐熱性セラミック繊維等の強化繊維が配合され、予め所定のバルブシートに成形された繊維成形体あるいは焼結合金材からなる環状成形体を金型内のバルブシート形成部位に砂中子と共に鋳型内に固定支持し、その後、金型内に溶湯を注湯し加圧鋳造することで、シリンダヘッド本体を形成する軽合金材と複合強化された軽合金マトリックスにより一体化したバルブシート体を形成し、これによりバルブシート体の位置ずれを防止すると共にシリンダヘッドの品質および精度の一層の向上を可能とする内燃機関用シリンダヘッドの鋳造方法を提供することを目的とする。

#### 〔目的を達成するための手段〕

前記の目的を達成するために、本発明は金型

および砂中子により画成されたキャビティに溶湯を加圧充填して行う内燃機関用シリンダヘッドの鑄造方法であって、強化繊維が配合された環状成形体を前記砂中子により鑄型内に固定した後、前記溶湯を前記キャビティに注入加圧し、前記環状成形体によりシリンダヘッド本体と一体的に複合強化されたバルブシートを得ることを特徴とする。

#### 〔実施態様〕

次に、本発明に係る内燃機関用シリンダヘッドの鑄造方法について好適な実施態様を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

第1図において参照符号10は本発明に係る方法を用いて鑄造された自動車等の内燃機関を構成するシリンダヘッドを示す。このシリンダヘッド10は図示しないシリンダブロックに連設されて内燃機関を構成する。先ず、このシリンダヘッド10は前記の図示しないシリンダブロックに連結されるシリンダ室12を有し、このシリンダ室12にはインレットバルブ14を介して燃料と

空気の混合気が供給される吸気路16が連通する。同様に、前記シリンダ室12にはエキゾストバルブ18を介してシリンダ室12内の排気ガスを外部に排出する排気路20が連通している。

ここで、インレットバルブ14の上部に画成されたオイルジャケット22aと、吸気路16との間を連通するバルブガイド孔24にバルブガイド26が挿着される。そして、インレットバルブ14のステム部14aはこのバルブガイド26に摺動自在に嵌合し、一方、前記インレットバルブ14のバルブディスク27はセラミック繊維等を配合した繊維成形体より成形されるバルブシート28に係合する。シリンダヘッド10の上部に画成されたオイルジャケット22bに連通するバルブガイド孔30にバルブガイド32が挿着され、このバルブガイド32にエキゾストバルブ18のステム部18aが変位自在に挿通される。前記エキゾストバルブ18のバルブディスク34は繊維成形体よりなるバルブシート36に係合する。また、シリンダヘッド10の所定の部位には、図に示すように、シ

リンダ室12の周囲およびインレットバルブ14、エキゾストバルブ18間に冷却水を導入するためのウォータージャケット38a乃至38dが画成される。この場合、前記ウォータージャケット38a乃至38dは相互に連通しており、これらの中を冷却水が通流する。

次に、第2図において、第1図に示したシリンダヘッド10を鑄造するための鑄造装置を本発明に係る鑄造方法との関連において概略的に説明する。

参照符号50は鑄造装置本体を示す。この鑄造装置本体50を構成する鑄型51内にはシリンダヘッド10を鑄造するためのキャビティ52が画成される。この場合、前記鑄型51は下型54と上方に配置される上型56およびこれら下型54、上型56に嵌合するよう配設される左型58、右型60とから基本的に構成される。前記上型56に支持されシリンダヘッド10のバルブガイド部位およびオイルジャケット22a、22bを形成する砂中子62、64が鑄型51内に配置され、さらに吸気路16およ

び排気路20を形成する砂中子66、68とウォータージャケット38a乃至38dを形成する砂中子70a乃至70dが配置される。これらにより、前記キャビティ52が画成される。また、シリンダヘッド10を鑄造する際、前記砂中子66、68の先端部位に当接するように後述するバルブシート成形体100、102を配設する。すなわち、前記下型54に形成された環状突部99に嵌合して前記砂中子66、68が上方より当接して固定される。また、前記キャビティ52に連通して溶湯の通路としてのランナ71が下型54に画成され、このランナ71に連通して湯溜り部72が画成され、この湯溜り部72に臨んでスリーブ74が嵌挿される。このスリーブ74には溶湯を射出するためのブランチ76が摺動自在に嵌合する。

一方、上型56には外部と連通する複数の孔78a乃至78cが穿設され、これら孔78a乃至78cは前記キャビティ52と若干小径に形成された通路80a乃至80cを介し連通する。さらに、前記孔78a乃至78cにはピン82a乃至82cが嵌

入し、前記キャビティ52内に溶湯が充填された後加圧する時、このピン82a乃至82cが通路80a乃至80cに嵌合してキャビティ52と外部との連通状態を閉塞するよう構成されている。

なお、参照符号84、86はシリンダヘッド10の複合強化されたバルブガイド孔24、30を形成するために強化繊維が配合された筒状の成形体を示し、また、参照符号88、90はバルブガイド部位の冷却を促進させるための冷し金を示す。

ここで、以上のように概略的に構成される鑄造装置50を用いて本発明に係るシリンダヘッド10を鑄造する方法について説明する。

まず、オイルジャケット22a、22bを形成するための砂中子62、64、吸気路16、排気路20を形成する砂中子66、68およびウォータージャケット38a乃至38dを形成する砂中子70a乃至70d、バルブガイド孔24、30を形成する筒状成形体84、86を所定の成形用金型を用いて成形する。この場合、その素材としては、例えば、ジルコンサンド等を用いる。次いで、前記砂中子62、64、

66、68および70a乃至70d、筒状成形体84、86を乾燥、焼成した後、その表面にコーティング手段により耐圧コーティング層を被覆しておく。

以上のように形成された砂中子は、第2図に示すように、鑄型51内の所定部位にバルブシート成形体100、102と共に組み込まれる。この場合、砂中子66および68の先端部位が前記バルブシート成形体100、102に当接し且つ下型54に対して堅固に固定されることになる。

ここで、前述のバルブシート成形体100、102の形成方法について説明する。まず、強化繊維として平均直径 $3\mu\text{m}$ 、平均長さ $0.2\text{mm}$ のアルミナ繊維を無機結合材としてのコロイダルシリカ5%水溶液中に分散させる。そして、吸気側に用いるバルブシート成形体100を形成する繊維成形体の成形材料を調整しておく。次いで、平均粒度AFS34、レジン添加率2.2%のシェル砂により、バルブシート成形体100を成形するための成形型を所定の金型を用いて成形する。その後、この成形型を強化繊維の分散液中に浸

漬し、吸引付着成形法により成形型の外周に所定の厚さで成形材料を付着させる。これによって繊維成形体からなるバルブシート成形体100を得る。この場合、強化繊維が占める繊維体積率は約15%となるよう選択すると好適である。

一方、排気側に配置されるバルブシート36に供されるバルブシート成形体102は強化繊維としてアルミナシリカ繊維を用いて前述と同様の成形工程により成形する。この場合、排気側においては、バルブシートに係る負担が過大なために強化繊維の占める繊維体積率を約21%にしておく。

なお、その他、強化繊維としては前述のアルミナ繊維、アルミナシリカ繊維に加え、炭化珪素繊維、あるいはホイスカ、窒素珪素等のセラミック繊維を適用することが可能である。また、焼結合金を材料とするバルブシート成形体を用いることも可能である。

以上のように成形されたバルブシート成形体100、102を夫々吸・排気側バルブシート28、

36の相当部位に嵌合させて配置し、次いで、砂中子66および68により前記バルブシート成形体100、102を押し当てるようにして下型54に形成された環状突部99、99に嵌合させる。次いで、砂中子62、64、70a乃至70dおよび筒状成形体84、86に対して下型54、上型56、左型58、右型60の型締めを行う(第3図参照)。

そこで、組み上げられた鑄型51に対して約 $720^{\circ}\text{C}$ のアルミニウム合金よりなる溶湯を図示しない注湯口から湯溜り部72内に供給する。そして、プランジ76を上昇摺動させて $50\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力でキャビティ52内に加圧充填する。この加圧状態において溶湯を略完全に凝固させる。

この場合、繊維成形体からなるバルブシート成形体100、102の一部は溶湯の熱により、変成作用を受け、シリンダヘッド10を構成する吸気路16、排気路20の開口部周辺のアミニウム合金との間に繊維強化複合相が形成される。このため、この繊維強化複合相においては、シリンダヘッド本体とバルブシートとが同一材質を

呈するアルミニウム合金マトリックスとにより連続的に一体化するため、当該シリンダヘッド本体とバルブシートとの結合強度が一層向上すると共に、冷却性も向上する。また、溶湯をキャビティ52内に加圧充填する際にも、前記バルブシート成形体100、102は堅固に砂中子66、68により固定されるため、鑄造過程で位置ずれが発生することを防止出来る。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、バルブシートを耐熱性のセラミック繊維等の強化繊維が配合された繊維成形体により形成し、シリンダヘッドを鑄造する際、金型内に砂中子を用いて堅固に固定した上で溶湯を加圧充填して鑄造している。このため、溶湯の熱変成作用によりシリンダヘッド本体のアルミニウム地金とバルブシートとの間に繊維強化複合相が形成されると共に、連続するマトリックス相が形成されてシリンダヘッド本体と一体化するため、極めて強度に優れ且つ冷却性の高いシリンダヘッドを鑄造する

ことが可能となる。さらに、繊維成形体の位置ずれを防止することが可能となるため、不良品の発生を抑制しバルブシートの取付精度に優れた高品質のシリンダヘッドを製造することが出来、その生産性を大幅に向上させることが可能となる効果が得られる。

以上、本発明について好適な実施態様を挙げて説明したが、本発明はこの実施態様に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の改良が可能なことは勿論である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るシリンダヘッドの鑄造方法を用いて製造されるシリンダヘッドの概略縦断面図、

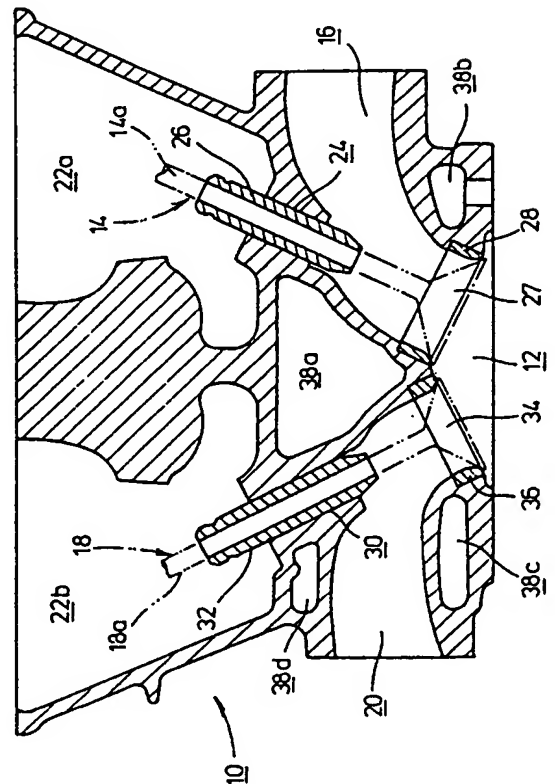
第2図は本発明に係るシリンダヘッド鑄造方法に用いられる鑄造装置を説明する概略断面説明図、

第3図は本発明に係るシリンダヘッド鑄造方法において、バルブシート成形体を金型に嵌合

し且つ砂中子により固定する状態を説明する要部拡大断面図である。

- |                         |              |
|-------------------------|--------------|
| 10…シリンダヘッド              | 16…吸気路       |
| 20…排気路                  | 28、36…バルブシート |
| 50…鑄造装置本体               | 51…鑄型        |
| 52…キャビティ                | 54…下型        |
| 56…上型                   |              |
| 62、64、66、68、70a～70d…砂中子 |              |
| 74…スリーブ                 | 76…ブランジャ     |
| 100、102…バルブシート成形体       |              |

FIG.1



特許出願人 本田技研工業株式会社  
出願人代理人 弁理士 千葉 剛

